

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соколова Сергея Викторовича на тему «Топологические и качественные методы анализа динамики твердого тела и идеальной жидкости», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

Диссертационная работа С.В. Соколова посвящена исследованию вполне интегрируемых гамильтоновых систем механического происхождения, зависящих от большого числа параметров и обладающих как регулярной, так и хаотической динамикой. В ней получен целый ряд замечательных результатов, среди которых я отмечу несколько, свидетельствующих о ее высоком уровне.

Для системы, описывающей динамику двух параллельных вихревых нитей, помещенных внутрь области, ограниченной круговым цилиндром, получено однопараметрическое семейство интегрируемых гамильтонианов и дана аналитическая классификация бифуркаций, происходящих в этом семействе. При этом изучена динамика вихрей, соответствующая бифуркационным уровням интегралов.

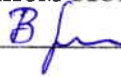
Дано тщательное описание динамики кругового цилиндра и вихревой нити в идеальной жидкости при отсутствии силы тяжести. Показано, что соответствующая модель является вполне интегрируемой по Лиувиллю гамильтоновой системой с двумя степенями свободы. Автор диссертации провел подробный анализ топологии фазового пространства. В предположении о компактности интегрального многообразия ему удалось построить бифуркационные комплексы для различных типов топологии симплектического листа. Кроме того, были найдены периодические движения, соответствующие бифуркационным кривым, и исследована их устойчивость.

Обнаружена возможность хаотического поведения траекторий в фазовом пространстве системы, описывающей движения в идеальной жидкости бесконечного кругового цилиндра, взаимодействующего с прямолинейными вихревыми нитями, при обтекании с отличной от нуля циркуляцией в поле силы тяжести. Уравнения движения были представлены в гамильтоновой форме и указаны первые интегралы, число которых, по сравнению со случаем отсутствия поля тяжести, оказалось меньшим из-за нарушения симметрии системы относительно группы вращений. Последний эффект и стал причиной наличия хаотического поведения траекторий потока, что было обнаружено с помощью изученного автором отображения Пуанкаре на удачно выбранной секущей.

Материалы диссертации в достаточно полном объеме опубликованы в журналах, индексируемых международными базами «Scopus» и «Web of Science», а результаты диссертации докладывались автором на многих

международных конференциях. Об автореферате в целом можно сказать, что его содержание вполне соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.13, ред. от 28.08.2017), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а автор, Соколов Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

Доктор физико-математических наук  
профессор кафедры фундаментальной математики  
НИУ ВШЭ в Нижнем Новгороде



Вячеслав Зигмундович Гринес

Россия, 603155, Нижний Новгород, ул. Большая Печерская, 25/12,  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования "Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"  
Кафедра фундаментальной математики  
Тел. +7(831)416-9549  
e-mail: [vgines@hse.ru](mailto:vgines@hse.ru)



Подпись В.З. Гринеса заверяю:  
Начальник отдела кадров



Н.А. Ермолина